支柱不同方式對菜豆產量之影響

林　　樂　　健

The Influence of Different Stakes to the Yield of Kidney-bean

Lin, Lok-chien

一、前　　言

菜豆（學名 Phaseolus vulgaris, L.）又名四季豆(1,2)，臺灣俗稱敏豆，爲豆科一年生植物，生長力强且速，在臺北一年可栽種二三次，果實爲扁平長莢，種子似腎臟，故英名有腎臟豆（Kidney bean）之稱，子實及嫩莢均可烹飪，亦可作鹽漬，乾藏，又可供作糕餅之原料，爲本省有經濟栽培價值之主要果菜之一。

菜豆有蔓性種，矮性種之分，蔓性種於生蔓之際，應培土於根部並樹立支柱（Stake）以利生長，一般農民所用之支柱，方式不同，本試驗乃就不同之支柱加以研究，比較其產量之優劣，俾作種植之參考。

二、試驗材料及方法

（一）材　料：

本試驗所用之菜豆爲美國晚熟種 Kentucky wonder（又名 Old homestead(1)），蔓長六七呎，葉大呈綠色，開白花，莢淡綠色，子實着生之處，向外凸出，夾之外表因而不平，頗似肥腫狀，長約六七吋，種子長腎臟形，淡褐赭黃色，莢肥柔軟，品味兼優，原種來自行總。

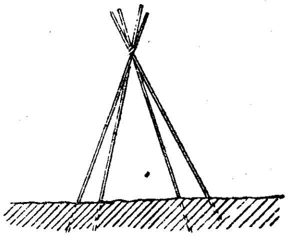

圖　一

（二）方　法：

A. 區集：分四區集（Block），每區集分兩試區（4'×16'），合計八試區。（卽重複四次）。

B. 設計：採用逢機區集法（Randomized Block Design）排列(4)，區間距離爲三呎，每小區種兩行，每行種八穴，每穴種兩株。

C. 處理：用集中支柱（Assembled Stake）及獨立支柱（Single Stake）兩種不同支柱處理。集中支柱係將四根支柱交叉，在離頂端一呎處連接，（如圖一所示），獨立支柱則每根支柱直豎，不使交叉，然恐風害故在四周緊綁竹桿，以防倒塌（如二圖所示）。不論何種處理，支枝均爲八呎半長（插入土中約一呎，伸出地面約七呎半）。

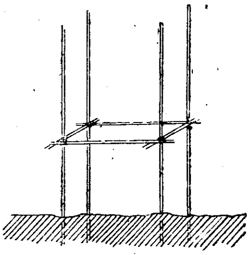

圖　二

D. 計算：分期收穫，利用裂區試驗統計法（Split plot experiment），測定產量差異之顯著性(4)。

三、栽培梗概

(一) 面積及園地：

本試驗之面積爲五一二平方呎（過道及保護行未計算在內）。在臺灣省農業試驗所園藝組之園地進行。

(二) 播　種：

種子播於卅九年四月十七日，距離爲 2'×2'，每穴先播種子四粒，發芽長成二三吋幼苗時，拔去二株，選留生長健全之二株以作試驗。

(三) 施　肥：

未播種前，每小區施用已腐熟之堆肥十公斤，播種後一月，每小區施人糞尿（用水冲淡十倍之人糞尿）四分之一擔。

(四) 管　理：

播種後三十四日，按上述處理方法，分別樹立支柱。生長期中，曾中耕及除草兩次。

(五) 收　穫：

共收穫兩次，第一次在播種後六十九日(即卅九年六月二十六日)。第二次在播種後八十八日（即卅九年七月十五日)。

四、試驗結果

(一) 產量之記載：

第一次收穫之產量：集中支柱爲二八一台兩，獨立支柱爲二三六台兩；第二次收穫之產量：集中者爲一〇六台兩，獨立者爲一〇四台兩。集中者合計三八七台兩，獨立者合計三四〇台兩，總計七二七臺兩，詳細數字如下表：

區集	集中支柱 六月廿六日收量	集中支柱 七月十五日收量	獨立支柱 六月廿六日收量	獨立支柱 七月十五日收量	總計
1	92 台兩	36 台兩	92 台兩	36 台兩	256 台兩
2	67 台兩	24 台兩	60 台兩	34 台兩	175 台兩
3	68 台兩	22 台兩	38 台兩	24 台兩	152 台兩
4	54 台兩	24 台兩	46 台兩	20 台兩	144 台兩
總計	281 台兩	106 台兩	236 台兩	104 台兩	727 台兩
	387 台兩		340 台兩		
	727 台兩				

每台兩＝37.5克

(二) 記載分析之結果：

將前項之數字，詳細加以分析，其結果如下表：

變異致因	自由度	平方和	均方和	F 值	P=1%	P=5%
區集	3	1967.19	655.73	18.52*	29.46	9.28
支柱	1	138.06	138.06	3.90	34.12	10.13
機誤 a	3	106.19	35.40			
日期	1	5890.56	5890.56	502.18**	13.74	5.99
支柱×日期	1	115.57	115.57	9.85*	13.74	5.99
機誤 b	6	70.37	11.73			
總計	15	8257.94				

五、結果討論

（一） 兩種不同支柱之產量用變量分析之結果，無顯著之差異，因為機差 a 之自由度僅等於三，而且機差 a 之均方和過大（因土壤 F 之值過大，所以證明機差 a 之均方亦大），如單就增加重複，亦難臻效，蓋試驗地之土壤差異太大所致之影響，若在一般試驗地土壤差異較小時，可能集中支柱之結果較獨立支柱顯優。

（二） 收穫時期與支柱有關，集中支柱較獨立支柱，第一次收穫量較優，（支柱與收穫期比較，共值為 9.8，查 Snedecor F 表 (5)，百分之五之理想 F 值為 9.28），而第二次之收穫量，兩種不同支柱之效力不相上下。

（三） 集中支柱之第一次收穫量為 281 台兩，第二次收穫量為 106 台兩；獨立支柱之第一次收穫量為 236 台兩；第二次收穫量為 104 台兩。由此可見不論何種支柱均以早期收穫較為豐富。

（四） 集中支柱之總收穫量為 387 台兩，獨立支柱之總收穫量為 340 台兩，前者較後者多 48 台兩，照觀察，可能係因菜豆為短日性作物 (Short day plant)，在生長期間無需較長之日照 (3)，集中支柱光線射入較少，而其產量略高，恐係其故也。

六、摘要

（一） 本文為支柱 (Stake) 對菜豆 (Kidney-bean) 產量之影響試驗，用獨立支柱及集中支柱兩種作比較。在臺灣省農業試驗所園藝組園地進行，種子播於民國三十九年四月廿七日，第一次收穫期為六月廿六日；第二次為七月十五日。

（二） 兩種不同支柱之產量用變量分析 (Analysis of variance) 無顯著差異，因為機差 a (Error a) 之自由度 (Degrees of Freedom) 太小，而且機差 a 之均方 (Mean Square) 過大之影響，單就增加重複，亦難成效，恐係土壤差異所致。

（三） 收穫時期與支柱有關，集中支柱較獨立支柱第一次收穫量較優，惟第二次收穫量兩種不同之支柱之效力相似。

（四） 不論何種支柱均以早期收穫量較豐於晚期。

（五） 園藝試驗較為集約 (Intensive culture)，似應採用土壤均勻之地作為試驗田較宜。

（六） 集中支柱在豎立時較獨立支柱簡單（無須四周加綁竹桿），不但減少勞力且可節省費用，此點亦值得注意。

七、參 考 文 献

(一) 吳耕民：蔬菜園藝學，pp. 670—680, 1946.

(二) 顏綸澤：蔬菜大全，pp. 543—551, 1936.

(三) 安田貞雄原著 陶秉珍譯：植物生理學的栽培學汎論，pp. 59—60, 1948.

(四) Cochran, W.G.: Experimental Designs, pp. 218—240, 1950.

(五) Snedecor, G.W.: Statislical mathod, pp. 253—317, 1946.

Summary

The Influence of Different Stakes to the Yield of Kidney-bean

Lin, Lok-chien

1. The object of this experiment is to show the amount of the yei'd of kidney-bean influenced by the different application of stakes-the assembled stake and the single stake. It was held in the feild of Horticulturel Department, Taiwan Agricultural Research Institute, Taiwan, China. The seeds were sown on April 17, 1950. The first harvest was on June 26, and the second harvest was on July 15, 1950.

2. The result of this experiment may be summarized as follows:

A. The record of product:

Block	Assembled Stake		Single Stake		Total
	June 26, 1950	July 15, 1950	June 26, 1950	July 15, 1950	
1	92 Oz.	36 Oz.	92 Oz.	36 Oz.	256 Oz,
2	67 Oz.	21 Oz.	60 Oz.	34 Oz.	175 Oz.
3	68 Oz.	22 Oz.	38 Oz.	24 Oz.	152 Oz.
4	54 Oz.	24 Oz.	46 Oz.	20 Oz.	144 Oz.
Total	281 Oz.	106 Oz.	236 Oz.	104 Oz.	727 Oz.
	387 Oz.		340 Oz.		
	720 Oz.				

One Oz. (Taiwan Oz.) = 37.5 Grams.

B. The result of analysis of varlance and test of significance:

Variation	D. F.	Sum Square	Mean Square	F value	1 %	5 %
Block	3	1967.9	655.73	18.52*	29.46	9.28
Stake	1	138.06	138.06	3.90	34.12	10.13
$Error_a$	3	106.19	35.40			
Date	1	5890.56	5890.56	502.18**	13.74	5.99
Stake × Date	1	115.57	115.37	9.85*	13.74	5.99
$Error_b$	6	70.37	11.73			
Total	15	8257.94				

3. Discussion of the result:

A. No conspicuous differentiation was formed between the products of two different kinds of stakes, when the analysis of variance was applied. It is because the degrees of freedom of $error_a$ only equals to three, and the mean square of $error_a$ is so numerous. Even though increas-ing the repetition, it still hardly can reach good effect. This effect is probably due to the variation of experimental soil heterogeneity.

B. The stake may influence the time of the harvest. The first yield of assembled stake is much more than the single stake. But in the second harvest, the differentiation of the yield of the two different stakes is very little in significance.

C. With regard to the kind of stakes used, a higher yield is usually obtained at the earlier harvest than the later one.